

(19) 日本国特許庁 (J P)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-289874

(P 2 0 0 1 - 2 8 9 8 7 4 A)

(43) 公開日 平成13年10月19日 (2001.10.19)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
G01R 1/067		G01R 1/067	J 2G003
31/26		31/26	J 2G011
• H01L 21/66		H01L 21/66	B 4M106

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2000-106974 (P 2000-106974)	(71) 出願人	000232405 日本電子材料株式会社 兵庫県尼崎市西長洲町2丁目5番13号
(22) 出願日	平成12年4月7日 (2000.4.7)	(72) 発明者	三宅 正二郎 埼玉県南埼玉郡宮代町学園台4-1 日本工業大学内
		(72) 発明者	大久保 昌男 兵庫県尼崎市西長洲町2丁目5番13号 日本電子材料株式会社内
		(74) 代理人	100085936 弁理士 大西 孝治 (外 1 名)

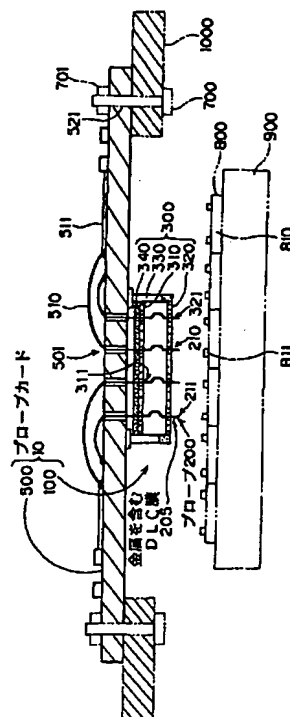
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プローブおよびこのプローブを用いたプローブカード

## (57) 【要約】

【目的】 クリーニング作業を頻繁にしなくても接触抵抗を低く安定化させられるプローブおよびこのプローブを用いたプローブカードを提供する。

【構成】 プローブカード10は、垂直作動式のものであって、プローバー900にセットされた測定対象物であるウエハ800上の半導体集積回路810の電極パッド811に対して垂直に接触するプローブ200と、このプローブ200を支持する支持体300とからなるプローブユニット100と、プローブ200が接続される配線パターン511が形成されており、プローブユニット100が取り付けられる基板500とを備えている。プローブ200は、タングステンまたはレニウムタングステンからなるプローブにおいて、先端側の接触部210の少なくとも先端部211に金属を含むDLC膜205を形成したことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 タングステンまたはレニウムタングステンからなるプローブにおいて、先端側の接触部の少なくとも先端部に金属を含む DLC (Diamond Like Carbon) 膜を形成したことを特徴とするプローブ。

【請求項 2】 前記金属を含む DLC 膜の厚み寸法は、 $0.001\mu\text{m}$ 以上 $0.5\mu\text{m}$ 以下としたことを特徴とする請求項 1 記載のプローブ。

【請求項 3】 前記 DLC 膜中の前記金属の含有量は、1 重量%以上 50 重量%以下としたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のプローブ。

【請求項 4】 前記金属は、タングステン、モリブデン、金、銀、ニッケル、コバルト、クロム、パラジウム、ロジウム、鉄、インジウム、スズ、鉛、アルミニウム、タンタル、チタン、銅、マンガン、白金、ビスマス、亜鉛、カドミウムのうちの少なくとも 1 種類の元素を含むことを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載のプローブ。

【請求項 5】 請求項 1、2、3 または 4 のいずれかに記載のプローブを用いたことを特徴とするプローブカード。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LSI 等の半導体集積回路の電気的諸特性を測定する際に用いられるプローブカードと、これに用いられるプローブとに関する。

## 【0002】

【従来の技術】プローブカードの測定対象物である LSI 等の半導体集積回路の電極パッドは、アルミニウムやわずかにシリコンや銅等が配合されたアルミニウムからなることが多い。また、バンパにあっては金や半田が素材として用いられる。

【0003】これらの電極パッドに接触されるプローブとしては、適当な硬さ、撓み弾性を要求されるので、タングステン、レニウムタングステン（例えばレニウムを 3% 程度含むもの）、銅ベリリウム、パラジウム銀系合金が素材として用いられる。

【0004】かかるプローブが銅等を含むアルミニウムからなる電極パッドに接触して、両者の間に電流が流れると、接触点が発熱される。また、半導体集積回路を加熱状態でテストするバーンインテストであれば、前記接触点の温度は更に上昇する。電極パッドから剥がれてプローブの接触部の先端部に付着したアルミニウム屑は、このプローブの温度上昇によって酸化し、接触抵抗の増大をもたらす。この接触抵抗の増大は電気的諸特性の測定不能という状態を引き起こすこともある。このためアルミニウム屑が付着しにくい、パラジウム銀系合金からなるプローブや、接触部にロジウムがメタライズされたプローブが用いられることが多くなっている。なお、銅ベリリウムからなるプローブは、タングステンまたはレ

ニウムタングステン（以下、「タングステン類」とも呼ぶ。）からなるプローブと比較して接触抵抗が増大しにくい傾向を示す。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、半導体集積回路の微細化、高密度化の進行によって電極パッドの面積も小さくなっている。これに伴って、より細いプローブが求められている。従来から使用されているプローブの直径は、 $0.15\sim 0.25\text{mm}$ であるが、直径が $0.04\sim 0.07\text{mm}$ のプローブが要求されている。

【0006】このように細いプローブであると、銅ベリリウムやパラジウム銀系合金では、抗張力が不足するため、撓みが大きくなるので使用することが困難である。

【0007】これに対して、タングステン類からなるプローブであれば、直径が $0.04\sim 0.07\text{mm}$ という細いものであっても、抗張力が不足することはないので使用することができる。例えば、オーバードライブ（プローブの接触部が電極パッドに接触してから更にプローブカードと半導体集積回路との間の間隔を狭めること）を $75\mu\text{m}$ 加えると、プローブの接触部が電極パッドに加える圧力として $5\sim 15\text{g}$ を確保することができる。このため、タングステン類からなるプローブであれば、要求されている細いものでも、電極パッドの表面に形成されるアルミニウム酸化物を破って接触抵抗を十分低くすることができる。

【0008】しかしながら、タングステン類からなるプローブの場合、材料自体の性質としてアルミニウム屑が付着し易い。更に、タングステン類からなるプローブは、上述したように細くできるので、プローブを高密度に設けるのに適したいわゆる垂直作動式プローブカード（垂下されているプローブが電極パッドに垂直に接触するタイプ）に用いられることが多い。この垂直作動式プローブカードでは、スクラブ（接触部が電極パッドの表面を引っ掻きながら横方向に滑ること）が殆ど起きないので、付着したアルミニウム屑が取れにくい。なお、横向き（水平）のプローブを使用するいわゆる横型タイプのプローブカードの場合は、タングステン類からなるプローブを用いてもスクラブが起きるので付着したアルミニウム屑が取れやすく、接触抵抗が増大しにくい。即ち、タングステン類からなるプローブが垂直作動式プローブカードに用いられると、アルミニウム屑が付着し易く取れにくいのである。

【0009】よって、タングステン類からなるプローブの場合、高密度に設けるのに適しているものの、接触部に付着したアルミニウム屑の温度上昇による酸化で接触抵抗が増大しやすいという問題がある。タングステン類からなるプローブを垂直作動式プローブカードに用いた場合、前記問題のために、接触抵抗の適正值（一般的に $3\Omega$ 以下と言われ、小さい程よい。）を、少ない接触回

3

数で超えてしまうので、接触部に付着したアルミニウム屑を除去するクリーニング作業を頻繁にする必要がある。タングステン類からなるプローブを用いた垂直作動式プローブカードの場合、接触回数が百回程度で前記適正値を超える場合がある。そのため、安全を見て極端な場合、1枚のウエハで1回、プローブの接触部の先端部を研磨するクリーニング作業を行うこともある。

【0010】電気的諸特性の測定とこれに伴うクリーニング作業とは全自動で行われるようになっていて、このように頻繁にクリーニング作業という別作業を行うことは問題である。

【0011】本発明は上記事情に鑑みて創案されたもので、クリーニング作業を頻繁にしなくても接触抵抗を低く安定化させられるプローブおよびこのプローブを用いたプローブカードを提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するために、本発明の請求項1に係るプローブは、タングステンまたはレニウムタングステンからなるプローブにおいて、先端側の接触部の少なくとも先端部に金属を含むDLC膜を形成する。

【0013】本発明の請求項2に係るプローブは、請求項1記載のプローブにおいて、前記金属を含むDLC膜の厚み寸法は、0.001 $\mu$ m以上0.5 $\mu$ m以下とする。

【0014】本発明の請求項3に係るプローブは、請求項1または2記載のプローブにおいて、前記DLC膜中の前記金属の含有量は、1重量%以上50重量%以下とする。

【0015】本発明の請求項4に係るプローブは、請求項1、2または3記載のプローブにおいて、前記金属は、タングステン、モリブデン、金、銀、ニッケル、コバルト、クロム、パラジウム、ロジウム、鉄、インジウム、スズ、鉛、アルミニウム、タンタル、チタン、銅、マンガン、白金、ビスマス、亜鉛、カドミウムのうちの少なくとも1種類の元素を含むようにする。

【0016】本発明の請求項5に係るプローブカードは、請求項1、2、3または4のいずれかに記載のプローブを用いる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態に係るプローブを用いた本発明の実施の形態に係るプローブカードを図1～図4を参照しつつ説明する。図1は本発明の実施の形態に係るプローブカードとその周囲の状況とを示す概略図、図2は本発明の実施の形態に係るプローブとその周囲の状況とを示す概略図、図3は本発明の実施の形態に係るプローブカードの製造方法の一部を示す概略図、図4は本発明の実施の形態に係るプローブを用いたプローブカードと従来のプローブを用いたプローブカードとで、接触抵抗と接触回数との関係を比較したグ

4

ラフであって、同図(A)は従来のプローブを用いたプローブカードの場合のグラフ、同図(B)はプローブが本発明の実施の形態に係るプローブを用いたプローブカードの場合のグラフである。

【0018】本発明の実施の形態に係るプローブカード10は、垂直作動式のものである。プローブカード10は、プローバー900にセットされた測定対象物であるウエハ800上の半導体集積回路810の電極パッド811に対して垂直に接触するプローブ200と、このプローブ200を支持する支持体300とからなるプローブユニット100と、プローブ200が接続される配線パターン511が形成されており、プローブユニット100が取り付けられる基板500とを備えている。

【0019】プローブ200は、途中に横向きの略U字状の座屈部250を有するいわゆる垂直作動型のプローブである。このプローブ200は、タングステンまたはレニウムタングステンからなるプローブにおいて、先端側の接触部210の少なくとも先端部211に金属を含むDLC膜205を形成したことを特徴とする。

【0020】なお、金属を含むDLC膜205は、プローブ200単独の状態では形成されるのではなく、後述のようにプローブユニット100の状態では形成されるため、支持体300の下側から突出するプローブ200の接触部210に重点的に形成される一方、支持体300の上側から突出するプローブ200の基端側の接続部290にも極めて薄く形成される可能性がある。金属を含むDLC膜205は、プローブ200の表面全体に形成しても支障がないので、接続部290に対して極めて薄く形成されていても問題ない。

【0021】なお、DLC(Diamond Like Carbon)膜とは、例えば、社団法人日本トライポロジー学会が発行している「トライポロジスト」誌第37巻第9号別冊やトライポロジー辞典(社団法人日本トライポロジー学会編集:養賢堂)に記載されているように、通常、ダイヤモンド状の結晶構造を有する平滑なカーボン膜を指す。ただし、本発明で言うDLC膜は、上記の膜以外に、優れた低摩擦・耐磨耗特性を有する、スパッタリング法等で形成したアモルファスカーボン膜、スパッタリング法、CVD(化学蒸着)法等で形成した水素を含有するカーボン膜、イオンプレーティング法等のPVD(物理蒸着)法等で形成した水素フリーのカーボン膜やシリコン・酸素・窒素のうちの少なくとも1種類の元素を含有するカーボン膜をも包含した広義のものである。

【0022】支持体300は、垂下されるプローブ200を支持する2枚の平行な支持板310、320と、この支持板310、320を基板500の下面から垂下させる垂下部材330と、支持板310の上面側でプローブ200を固定する固定樹脂340とを有している。プローブ200の座屈部250は、2枚の平行な支持板310、320間に位置するようになっている。支持板3

10、320と固定樹脂340とは、少なくとも各プローブ200が短絡しないように絶縁性を有するものとなっている。例えば支持板310、320は、セラミックスである。

【0023】支持板310、320には、それぞれ半導体集積回路810の電極パッド811の配置に対応した貫通孔311、321が開設されている。貫通孔311、321は、プローブ200を挿入して支持するためのものであるから、プローブ200の径よりも僅かに大きく形成されている。プローブ200の基端部側が支持板310の上面から突出する一方、プローブ200の接触部210が支持板320の下面から突出するように、貫通孔311、321にプローブ200が挿入され、固定樹脂340で支持板310とプローブ200との間が固定されるのである。

【0024】ただし、プローブ200の基端部は、基板500の後述する貫通孔501に挿入される部分となるので、固定樹脂340で固定されるのは前記基端部よりもやや下側の部分である。即ち、プローブ200の基端部は固定樹脂340の上面から突出する。

【0025】一方、上述したようにプローブ200の接触部210は、貫通孔321を介して支持板320の下面から突出されている。貫通孔321とプローブ200との間の隙間は5 $\mu$ m程度と極めて小さい。5 $\mu$ m程度と極めて小さくしているのは、貫通孔321が隣接するプローブ200の接触を防止するとともに、接触部210を電極パッド811に位置決めするように水平方向の規制をしているためである。

【0026】垂下部材330は支持板310、320間の空間を取り囲むように形成されている。したがって、前記空間は支持板310、320と、垂下部材330と、貫通孔311、321に挿入されたプローブ200と、固定樹脂340とでほぼ完全に閉塞されている。

【0027】基板500は、前記配線パターン511が形成されている他、プローブ200の基端部が挿入される貫通孔501と、基板500の固定先となる固定台1000（図示しないテストコンピュータの先端側に設けられている。）にボルト700とナット701とを介して固定するための貫通孔521とが開設されている。貫通孔501に挿入されたプローブ200の基端部は、ワイヤー510を介して配線パターン511に接続される。

【0028】このように構成されたプローブカード10は、次のようにして製造される。

【0029】まず、金属を含むDLC膜205が形成されていないプローブ（即ち、従来のプローブと同じもの）を形成する。即ち、前記プローブは、棒状のタングステンまたはレニウムタングステンの先端側を尖らせるように磨いて接触部210を形成した後、曲げて座屈部250を形成する。余分な部分をカットすると、前記プ

ローブとなる。

【0030】このプローブを、支持板320と、垂下部材330に固定した支持板310と間にセットする。支持板320を垂下部材330に固定する。前記プローブの上下方向の位置を合わせた状態で、前記プローブを支持板310に対して固定樹脂340で固定する。これにより、金属を含むDLC膜205が形成されていないプローブを有するプローブユニットが完成する。

【0031】次に、前記プローブユニットをスパッタリング装置に入れて金属を含むDLC膜205を前記プローブの接触部210の少なくとも先端部211に形成する。この際、支持体300に金属を含むDLC膜が形成されると、プローブ間が短絡してしまうので、スパッタリング装置に入れる前に、支持体300に耐熱フィルムをマスクする。この耐熱フィルムは前記プローブを通す貫通孔をレーザ等で予め開設したものである。前記耐熱フィルムは、少なくとも支持板320の下面と固定樹脂340の上面とに、耐熱テープ等の固定手段を介して接着する。もちろん支持体300の周囲全体を前記耐熱フィルムで覆ってもよい。

【0032】前記耐熱フィルムを貼った状態の前記プローブユニットをスパッタリング装置の回転装置（図示省略）に取り付ける。また、スパッタリング装置の陰極となるカーボンターゲットCT（図3参照）および金属ターゲットKTをセットする。この際、カーボンターゲットCTよりも小さい金属ターゲットKTは、カーボンターゲットCTの上に取り付けられている。金属ターゲットKTの大きさは、カーボンに対する金属の量に応じて決められる。前記プローブユニットの取り付け方向は、前記プローブユニットの下側をカーボンターゲットCTおよび金属ターゲットKT側に向ける。前記プローブユニットの上方に陽極ADがくることになる。

【0033】なお、前記DLC膜中の前記金属の含有量は、1重量%以上50重量%以下とすると好ましい。カーボンだけのDLC膜では後述のように抵抗値が高くなるので、金属を含ませて抵抗値を下げるのである。1重量%未満の場合には、抵抗値を下げる効果が小さいので、1重量%以上金属を含ませるのが好ましいのである。また、50重量%を超えると、アルミニウム屑等が付着しにくいというDLC膜の効果が低減されるので、50重量%以下とするのが好ましいのである。

【0034】また、前記金属は、タングステン、モリブデン、金、銀、ニッケル、コバルト、クロム、パラジウム、ロジウム、鉄、インジウム、スズ、鉛、アルミニウム、タンタル、チタン、銅、マンガン、白金、ビスマス、亜鉛、カドミウムのうちの少なくとも1種類の元素を含むようにする。2つ以上の場合には、カーボンターゲットCTの上に取り付けられる金属ターゲットの数が増えるだけである。

【0035】スパッタリング装置を稼働させると、前記

プローブユニットが回転させられる。一方、放電ガス（アルゴン等）が前記プローブユニットの下側と、陰極であるカーボンターゲットCTおよび金属ターゲットKTとの間に導入され、前記陰極CT、KTと陽極ADとの間に印加された電圧でグロー放電が発生する。このときプラズマ中の正イオンが陰極CT、KTに衝突して、2種類のターゲット原子を弾き出し、回転させられている前記プローブユニットの主として下面側に、前記2種類のターゲット原子からなる金属を含むDLC膜が形成されるのである。

【0036】前記金属を含むDLC膜の厚み寸法は、 $0.001\mu\text{m}$ 以上 $0.5\mu\text{m}$ 以下とすると好ましい。 $0.001\mu\text{m}$ 未満では、磨耗によって金属を含むDLC膜の効果が得られなくなりやすいからである。 $0.5\mu\text{m}$ を超えると前記膜の内部応力が增大してプローブから前記膜が剥離しやすくなるからである。

【0037】スパッタリングが終了したら、スパッタリング装置から、前記プローブユニットを取り出して、前記耐熱フィルムと耐熱テープ等の固定手段とを外す。これにより、金属を含むDLC膜が形成されると短絡防止上問題となる領域には金属を含むDLC膜が残らない。一方、金属を含むDLC膜205が前記プローブの接触部210の少なくとも先端部211に形成されている。即ち、金属を含むDLC膜205が形成された本発明の実施の形態に係るプローブ200を有するプローブユニット100が完成する。このプローブユニット100を基板500に固定し、プローブ200の基端部と配線パターン511との間をワイヤー510を介してに接続するとプローブカード10が完成する。

【0038】このようにして製造可能なプローブカード10について、以下のように性能テストを行った。

【0039】製造時のスパッタリングの条件は、例えば、日電アネルパ製のマグネトロンスパッタリング装置において、放電ガスとしてアルゴンガスを使用した。前記アルゴンガスの流量は $30\text{ml}/\text{分}$ とし、スパッタリング時の真空度は $2\sim 8\text{Pa}$ とした。前記金属としては、モリブデンを用いた。一方、比較する従来のプローブはタングステンからなるものである。

【0040】なお、前記装置でDLC膜等をガラス基板上に形成して、DLC膜等の固有抵抗値を4探針法で測定したところ、次のようになった。カーボンだけからなるDLC膜の抵抗値は $251.6\Omega\cdot\text{m}$ 、タングステンを12.5重量%含むDLC膜の抵抗値は $34.11\Omega\cdot\text{m}$ 、モリブデンを12.5重量%含むDLC膜の抵抗値は $5.82\Omega\cdot\text{m}$ であった。一方、タングステンだけからなるプローブの抵抗値は $10^{-6}\Omega\cdot\text{m}$ 程度と極めて小さい。

【0041】テスト条件としては、プローバーとして本願出願人の製造販売するプローバーJ-150を使用し、プローブカードとして本願出願人の製造販売する

プローブカードVCP C-1型（ピン数20ピン）を使用した。また、各ピン（各プローブ）に流した電流は $30\text{mA}$ である。オーバードライブ量は $70\mu\text{m}$ にして、各ピンの針圧を25グラムとした。従来のプローブの場合、前記20ピンの内の5ピンを使用してテストした。本発明の実施の形態に係るプローブの場合、前記20ピンの内の6ピンを使用してテストした。

【0042】従来のプローブを用いた場合には、図4（A）に示されるように、100回の接触回数で既に接触抵抗の適正值（一般的に $3\Omega$ 以下）の範囲を超えているプローブがあり、接触回数を更に増やしてテストするとバラツキが広がった。接触回数が600回を超えたときのテストは、これ以上のバラツキを測定しても無駄なため行っていない。

【0043】一方、モリブデンを12.5重量%含むDLC膜を形成した本発明の実施の形態に係るプローブの場合には、図4（B）に示されるように、接触回数が3000回となるまでテストしたが、各プローブの接触抵抗値は、安定して接触抵抗の適正值（一般的に $3\Omega$ 以下）の範囲内に納まっている。

【0044】なお、本発明の実施の形態に係るプローブカードは、垂直作動式のものであるとして説明した。プローブに金属を含むDLC膜を形成した場合、特に、スクラブの殆ど起きない垂直作動式プローブカードで効果的であるが、もちろん、スクラブの起きる横型プローブカードでも効果はある。

【0045】本発明の実施の形態に係るプローブにおいては、タングステン類からなるプローブに金属を含むDLC膜を形成したが、他の金属からなるプローブに金属を含むDLC膜を形成してもよい。

【0046】本発明の実施の形態に係るプローブカードは、陰極が1つであるスパッタリング装置で製造される場合で説明した。このスパッタリング装置の代わりに、同時スパッタリング装置を用いてもよい。同時スパッタリング装置においては、2つ以上の陰極を設けることができるので、カーボンターゲットと金属ターゲットとは異なる陰極とすればよい。

【0047】本発明の実施の形態に係るプローブカードは、スパッタリング法で製造される場合で説明したが、これ以外のイオンプレーティング法等のPVD（物理蒸着）法やCVD（化学蒸着）法等で製造してもよい。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の請求項1に係るプローブは、タングステンまたはレニウムタングステンからなるプローブにおいて、先端側の接触部の少なくとも先端部に金属を含むDLC膜を形成する。

【0049】よって、本発明の請求項1に係るプローブの場合には、接触部の少なくとも先端部に形成された金属を含むDLC膜は電極パッドから剥がれたアルミニウム屑が付着しにくいので、接触抵抗を低く安定化させら

れる。したがって、接触部に対するクリーニングの頻度を減らすことができる。

【0050】本発明の請求項2に係るプローブは、請求項1記載のプローブにおいて、前記金属を含むDLC膜の厚み寸法は、0.001 $\mu$ m以上0.5 $\mu$ m以下とする。

【0051】よって、本発明の請求項2に係るプローブの場合には、前記金属を含むDLC膜が剥離しにくく、接触抵抗を低く安定化させられる。

【0052】本発明の請求項3に係るプローブは、請求項1または2記載のプローブにおいて、前記DLC膜中の前記金属の含有量は、1重量%以上50重量%以下とする。

【0053】よって、本発明の請求項3に係るプローブの場合には、電極パッドから剥がれたアルミニウム屑が付着しにくいDLC膜の性質を維持しつつ、金属含有による低抵抗化で、接触抵抗を低く安定化させられる。

【0054】本発明の請求項4に係るプローブは、請求項1、2または3記載のプローブにおいて、前記金属は、タングステン、モリブデン、金、銀、ニッケル、コバルト、クロム、パラジウム、ロジウム、鉄、インジウム、スズ、鉛、アルミニウム、タンタル、チタン、銅、マンガン、白金、ビスマス、亜鉛、カドミウムのうちの少なくとも1種類の元素を含む。

【0055】よって、本発明の請求項4に係るプローブの場合には、前記金属は、上述したように一般に金属と呼ばれるものを使用できる。したがって、製造上多様性がある。

【0056】本発明の請求項5に係るプローブカード

は、請求項1、2、3または4のいずれかに記載のプローブを用いる。

【0057】よって、本発明の請求項5に係るプローブカードの場合には、前記プローブを用いているので、電極パッドから剥がれたアルミニウム屑が付着しにくく、測定上問題となる接触抵抗を低く安定化させられる。したがって、プローブの接触部に対するクリーニングの頻度を減らすことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るプローブカードとその周囲の状況とを示す概略図である。

【図2】本発明の実施の形態に係るプローブとその周囲の状況とを示す概略図である。

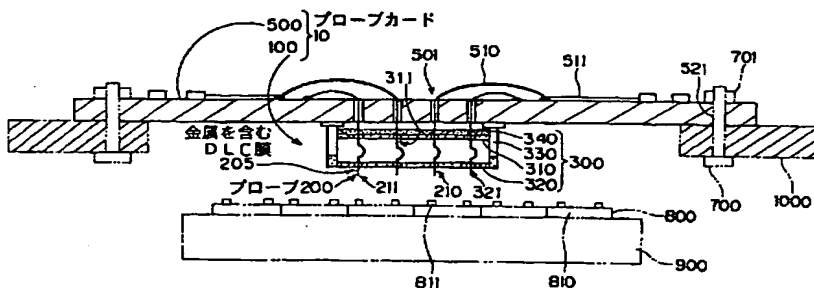
【図3】本発明の実施の形態に係るプローブカードの製造方法の一部を示す概略図である。

【図4】本発明の実施の形態に係るプローブを用いたプローブカードと従来のプローブを用いたプローブカードとで、接触抵抗と接触回数との関係を比較したグラフであって、同図(A)は従来のプローブを用いたプローブカードの場合のグラフ、同図(B)はプローブが本発明の実施の形態に係るプローブを用いたプローブカードの場合のグラフである。

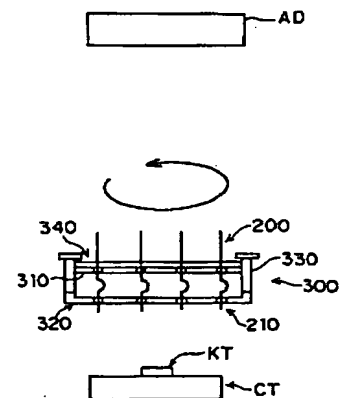
#### 【符号の説明】

- 10 プローブカード
- 100 プローブユニット
- 200 プローブ
- 300 支持体
- 500 基板

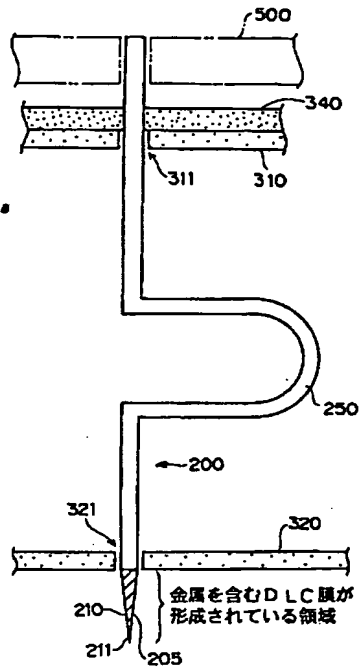
【図1】



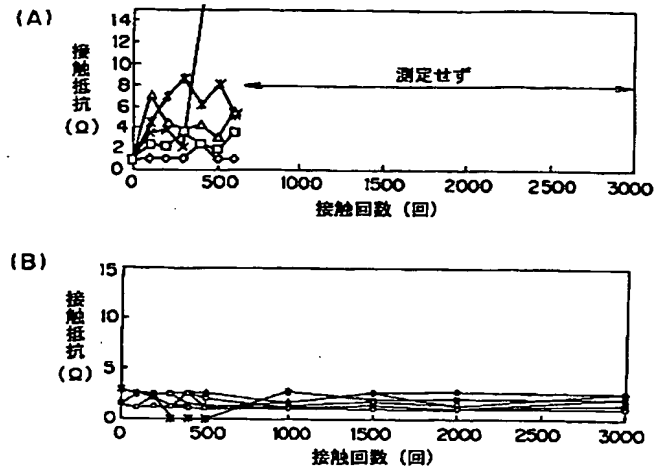
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 三浦 康男

兵庫県尼崎市西長洲町2丁目5番13号 日  
本電子材料株式会社内

(72)発明者 上野 哲司

兵庫県尼崎市西長洲町2丁目5番13号 日  
本電子材料株式会社内

Fターム(参考) 2G003 AA07 AB01 AG03 AG12  
2G011 AA02 AA16 AB06 AC14 AF07  
4M106 AA01 AD01 BA01 CA15 CA56  
DD10 DD18 DD30 DJ32